

AH

10/580,757

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-332426

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

(51)Int.Cl.⁵F16H 61/00
15/38

識別記号

庁内整理番号

8009-3J
8009-3J

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-135135

(22)出願日 平成4年(1992)5月27日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 延本 秀寿

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 若崎 章夫

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

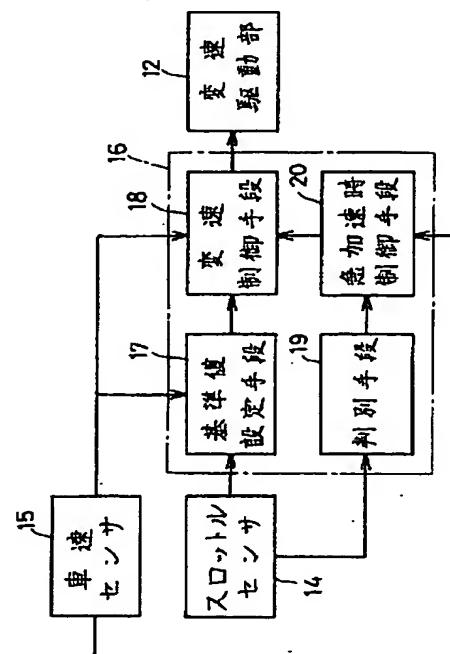
(74)代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54)【発明の名称】 無段変速機の変速制御装置

(57)【要約】

【目的】 加速応答性を低下させることなく、乗員に与えられる違和感をなくし、しかもエンジン騒音を減少させる。

【構成】 予め設定された制御マップに基づいて制御基準値を設定する基準値設定手段17と、上記制御基準値に対応する変速目標値に応じて無段変速機の変速比を変化させる変速駆動部12とを備え、アクセルペダルの操作量に応じて急加速の要求状態にあるか否かを判定する判定手段19と、この判定手段19において急加速の要求状態あることが確認された場合に、エンジン回転数の漸増および急減を繰り返しつつ車速を増大させるように上記変速比を段階的に変化させる急加速時制御手段20とを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め設定された制御マップに基づいて制御基準値を設定する基準値設定手段と、制御基準値に対応する変速目標値に基づいて無段変速機の変速比を変化させる変速駆動部とを備えた無段変速機の変速制御装置であって、アクセルペダルの操作量に応じて急加速の要求状態にあるか否かを判定する判定手段と、この判定手段において急加速の要求状態にあることが確認された場合に、エンジン回転数の漸増および急減を繰り返しつつ車速を増大させるように上記変速比を段階的に変化させる急加速時制御手段とを設けたことを特徴とする無段変速機の変速制御装置。

【請求項2】 無段変速機が相対向して設置された一对のディスクと、両ディスクの間に配設されたローラとを有し、このローラがディスクに当接する位置を調節することによって変速比を変化させるトロイダル型の変速機によって構成されたことを特徴とする請求項1記載の無段変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両に搭載される無段変速機の変速比を運転状態に応じて制御する無段変速機の変速制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば特開昭55-65755号公報に見られるように、予め設定された制御マップに基づいて上記無段変速機の変速目標値を読出し、この変速目標値に応じて無段変速機の変速比を制御するように構成されたVベルト式無段変速機において、アクセルペダルの操作状態、つまりスロットル弁の開度に応じて変速比の制御状態を変更することにより、自動車の運転状態に適合した変速制御を実行することが行なわれている。

【0003】 上記制御マップは、通常、図7に示すように、車速Vをパラメータとするエンジン回転数EPSの制御基準値が、スロットル開度TVOに応じて種々設定されたグラフからなり、このグラフから読出されたエンジン回転数EPSと、車速Vとに基づいて変速目標値が設定されるように構成されている。そして、スロットル開度TVOが大きい場合には、エンジン回転数EPSが急激に増大するように上記変速目標値が設定され、これによって大きな駆動力が得られるようになっている。また、スロットル開度TVOが小さい場合には、エンジン回転数EPSが急激に増大することのないように変速目標値が設定され、これによって燃料消費率を向上させるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の無段変速機では、運転者がスロットル開度を全開状態として急加速を要求している場合に、図8の実線αに示すように、変速比を最大値に設定することにより、車速Vの低い領域

でエンジン回転数EPSを最高領域に上昇させた後、変速比を徐々に小さくして加速するように構成されているため、エンジン回転数EPSが変化することなく、車速Vだけが增大するという事態が生じることによって乗員に違和感が与えられる。また、エンジンが高回転数領域に長時間に亘って維持されたため、大きなエンジン騒音が発生するという問題がある。

【0005】 このため、図8の破線βに示すように、エンジン回転数EPSがある程度上昇した時点で、変速比を徐々に小さくして加速するように構成することにより、エンジン回転数EPSを上昇させつつ車速Vの増大させることが行なわれている。しかし、このように構成した場合には、車輪に付与される駆動トルクが斜線で示す範囲だけ減少して加速応答性が低下するという問題があった。

【0006】 本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、加速応答性を低下させることなく、乗員に与えられる違和感をなくし、しかもエンジン騒音を減少させることができる無段変速機の変速制御装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1に係る発明は、予め設定された制御マップに基づいて制御基準値を設定する基準値設定手段と、制御基準値に対応する変速目標値に基づいて無段変速機の変速比を変化させる変速駆動部とを備えた無段変速機の変速制御装置であって、アクセルペダルの操作量に応じて急加速の要求状態にあるか否かを判定する判定手段と、この判定手段において急加速の要求状態にあることが確認された場合に、エンジン回転数の漸増および急減を繰り返しつつ車速を増大させるように上記変速比を段階的に変化させる急加速時制御手段とを設けたものである。

【0008】 請求項2に係る発明は、無段変速機が相対向して設置された一对のディスクと、両ディスクの間に配設されたローラとを有し、このローラがディスクに当接する位置を調節することによって変速比を変化させるトロイダル型の変速機によって構成されたものである。

【0009】

【作用】 上記請求項1記載の発明によれば、運転者がアクセルペダルを大きく踏み込んで急加速を要求していることが確認された場合には、エンジン回転数が急激に増大して加速応答性が確保されるとともに、その後にシフトアップ方向への変速が行なわれてエンジン回転数が低下するため、再度エンジン回転数が増大しつつ車速が上昇することになる。

【0010】 上記請求項2記載の発明によれば、優れた変速応答性を有するトロイダル型の変速機からなる無段変速機の変速制御装置に上記構成を採用することにより、エンジン回転数の漸増および急減を繰り返す変速比制御が迅速かつ適正に実行されることになる。

【0011】

【実施例】図1は、本発明の実施例に係る無段変速機1の変速制御装置を備えた車両の駆動系統を示している。上記無段変速機1は、エンジン2のクランク軸3に電磁クラッチ4を介して連結された入力軸5と、車両の駆動輪6に連結された終減速機7に駆動力を伝達する出力軸8と、入力軸5および出力軸8に取り付けられた駆動プーリ9および従動プーリ10と、この両プーリ9、10に巻き掛けられたVベルト11とを備えている。なお、上記電磁クラッチ4に代えて流体継手、トルクコンバータもしくは遠心クラッチ等を使用した構造としてもよい。

【0012】そして油圧駆動式の変速制御弁を有する変速駆動部12によって上記両プーリ9、10の有効径を変化させることにより、上記入力軸5と出力軸8との回転速度比からなる変速比が無段階に変更されるようになっている。すなわち、上記変速駆動部12は、変速制御装置から出力される制御信号に応じて上記駆動プーリ9および従動プーリ10に供給されるライン油圧もしくは流量を調節することにより、両プーリ9、10の有効径を調節して無段変速機1の変速比を目標値に一致させるように構成されている。

【0013】上記変速制御装置は、エンジン回転数を検出するエンジンセンサ13の検出信号と、スロットル開度を検出するスロットルセンサ14の検出信号と、車速を検出する車速センサ15の検出信号とに基づき、車両の走行状態に対応した目標変速比を算出す制御部16を有している。そして制御部16から変速駆動部12に出力される制御信号に基づいてエンジン回転数ESPに応じたフィードバック制御を実行することにより、無段変速機1の実変速比を上記目標変速比に一致させるように構成されている。

【0014】上記制御部16は、図2に示すように、予め設定された通常の制御マップ（図7参照）に基づいて無段変速機1の入力軸5に駆動力を伝達する上記クランク軸2の回転数からなる制御基準値、つまりエンジン回転数ESPの基準値を設定する基準値設定手段17と、この制御基準値に対応する制御信号を上記変速駆動部12に出力する変速制御手段18とを有している。そして通常の制御状態においては、上記制御基準値に対応した制御信号が出力されることにより、スロットル開度TVOに対応した駆動力が得られるように構成されている。

【0015】また、上記制御部16には、上記スロットルセンサ14の検出信号に応じてアクセルペダルが予め設定されたキックダウン位置以上の急加速の要求状態にあるか否かを判定する判定手段19と、この判定手段19において急加速の要求状態にあることが確認された場合に、無段変速機1の変速比を段階的に変化させる急加速時制御手段20とが設けられている。そして上記急加速の要求状態においては、図3に示すように、エンジン回転数ESPが漸増および急減を繰り返しつつ、車速V

が増大するように設定されたグラフに基づいて制御基準値が設定され、これに対応した制御信号が出力されるように構成されている。

【0016】すなわち、上記制御基準値は、車速Vが最も小さい第1領域では、図3の線aに示すように、エンジン回転数ESPが0から最大値に急増するように設定されるとともに、車速Vが第1領域よりも大きい第2領域では、線bに示すように、エンジン回転数ESPが最大値よりも低い値に設定された第1設定値Aから最大値に漸増するように設定されている。

【0017】この結果、車速Vが上記第1領域から第2領域に移行した時点で、エンジン回転数ESPが最大値から第1設定値Aまで急減するようになっている。また、上記第2領域よりも車速Vが大きい第3領域以降においては、線c、dに示すように、エンジン回転数ESPが、上記第1設定値Aよりも大きな値に設定された第2、第3設定値B、Cから最大値に漸増するように設定されている。

【0018】上記制御部16における制御動作を図4に示すフローチャートに基づいて説明する。上記制御動作がスタートすると、上記エンジン回転数ESP、スロットル開度TVOおよび車速V等の検出値を入力する（ステップS1）。そして、上記スロットル開度TVOに応じて急加速が要求されている状態にあるか否か、つまりスロットル開度TVOが予め設定された基準値（キックダウン位置）以上に大きく開放された状態にあるか否かを判定する（ステップS2）。

【0019】上記判定の結果、運転者が急加速を要求していないことが確認された場合には、図7に示す通常のマップから算出したエンジン回転数ESPに対応する値NMを制御基準値Nとして設定し（ステップS3）、この制御基準値Nと車速Vとに基づいて無段変速機1の目標変速比Rを算出し（ステップS4）、この目標変速比Rに対応する制御信号を上記変速制御手段18から変速制御部12に出力して変速制御を実行する（ステップS5）。

【0020】また、上記ステップS2においてYESと判定され、運転者が急加速を要求していることが確認された場合には、車速Vが第1基準車速V1以下の第1領域にあるか否かを判定する（ステップS6）。この判定の結果、車速Vが第1領域にあることが確認された場合には、図3の線aに基づいて算出されたエンジン回転数ESPに対応する値N1を制御基準値Nとして設定する（ステップS7）。

【0021】上記判定の結果、車速Vが第1領域にないことが確認された場合には、第2基準車速V2以下の第2領域にあるか否かを判定し（ステップS8）、車速Vが第2領域にあることが確認された場合には、図3の線bに基づいて算出されたエンジン回転数ESPに対応する値N2を制御基準値Nとして設定する（ステップS

9)。また、同様にして車速Vが第3領域にあることが確認された場合には、図3の線cに基づいて読出されたエンジン回転数ESPに対応する値N3を制御基準値Nとして設定する。(ステップS10, 11)。

【0022】上記ステップS10においてNOと判定され、車速Vが第3基準車速V3以上であることが確認された場合には、第4領域にあると判断して図3の線dに基づいて読出されたエンジン回転数ESPに対応する値N4を制御基準値Nとして設定した後、上記ステップS4に移行する(ステップS12)。

【0023】上記急加速時の変速制御は、ステップS2においてアクセルペダルの開度が上記キックダウン位置よりも小さくなったことが確認された時点で停止され、通常の変速制御状態に移行する。なお、上記アクセル開度の変化量を検出する検出手段を設け、この検出手段においてアクセル開度が減少傾向にあることが確認された場合に、上記急加速時の変速制御状態から通常の変速制御状態に移行するように構成してもよい。

【0024】このようにスロットル開度TVOに応じて運転者が急加速を要求しているか否かを判定手段19において判定し、急加速が要求されていることが確認された場合に、図3に示すようにエンジン回転数ESPが漸増および急減を繰り返しつつ、車速Vが増大するように予め設定されたグラフから制御基準値を読出し、この値に対応して変速制御を実行することにより、変速比を段階的に変化させるように構成したため、低速領域(第1領域)においてエンジン回転数ESPを最大値まで迅速に増大させることができる。したがって、上記低速域において大きな駆動力が発揮され、優れた加速性が得られることになる。

【0025】そして車速Vが第1基準車速V1に増大した時点で、上記線aに示す第1領域の制御状態から線bで示す第2領域の制御状態に移行し、この移行時にエンジン回転数ESPが最大値から第1設定値Aまで急激に低下してシフトアップ方向への変速が行なわれた後、車速Vとともにエンジン回転数ESPが徐々に上昇し、このような変化が各領域ごとに繰り返されつつ、車速Vが上昇することになる。

【0026】また、上記判定手段19において運転者が急加速を要求していないことが確認された場合には、最適な駆動力が得られるように設定された制御マップに基づく通常の変速制御を実行することにより、スロットル開度TVOに対応した適正な駆動力が付与されることになる。したがって、不要な駆動力が伝達されることによる燃費の低下を効果的に防止することができる。

【0027】上記実施例では、図3に示すように、エンジン回転数ESPの高回転数領域で変速比が徐々に増大するように設定された線a~dに基づいて急加速要求時の変速制御を実行するように構成した例について説明したが、図5に示すように、変速比を一定に維持しつつ、

車速Vに比例させてエンジン回転数ESPを増大させる変速制御を実行するように構成してもよい。

【0028】また、上記実施例では、車両が増速状態にあるか減速状態にあるか否かに拘らず、車速Vがそれぞれ基準車速V1, V2, V3を通過した時点で制御特性が変化するようにしているが、車速の増大時における基準車速と、減少時における基準車速とを異なる値に設定することにより、ヒステリシスを持たせるようにしてもよい。この場合には、上記エンジン回転数ESPが高回転数領域で少しずつ増減した場合に、上記変速比の制御状態が頻々に切り換えられるのを防止でき、これによってエンジン回転数の急変が繰り返されるという事態の発生を防止することができる。

【0029】なお、本発明は、上記Vベルト式の無段変速機に限られず、種々のタイプの無段変速機に適用可能である。例えば、図6に示すように、エンジン21の出力側に設置された経路切換クラッチ22によって切り換えられる第1, 第2の動力伝達経路23, 24を有する車両において、上記第2の動力伝達経路24に設けられた前後一對のトロイダル型の変速機25についても本発明の構成を採用することができる。

【0030】上記トロイダル型の変速機25は、それぞれ軸方向に離間して配置された一對のディスク26, 27と、両ディスク26, 27の間に配設されてこれらに摺接するローラ28とを備え、上記両ディスクのうち出力側のディスク26が出力軸28に固定され、入力側のディスク27は上記出力軸29に対して相対回転可能で、かつ軸方向に移動可能に支持されている。そして上記ローラ28が、油圧機構によって傾転駆動され、その設置角θが変更されることにより、上記ディスク26, 27に対する摺接個所が変位して変速比が変更されるように構成されている。

【0031】そして上記トロイダル型の変速機25では、変速制御の応答性が優れているという特性があるため、上記急加速制御手段20を設けて急加速の要求時に変速比を段階的に変化させるようにした本発明の構成を採用することにより、各車速領域ごとに予め設定された制御特性に対応した変速制御を迅速かつ適正な実行することができるという利点がある。

【0032】また、上記実施例では、スロットル開度TVOの変化状態に応じてアクセルペダルが予め設定されたキックダウン位置以上に操作されたか否かを間接的に検出しているが、この構成に代えて上記アクセルペダルがキックダウン位置以上に操作されたことを直接検出するアクセルペダルセンサの出力信号に応じ、運転者が急加速を要求しているか否かを判定するように構成してもよい。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、スロットル開度に応じて運転者が急加速を要求しているか否か

を判定手段において判定し、急加速が要求されていることが確認された場合に、エンジン回転数が漸増および急減を繰り返しつつ、車速が増大するように予め設定されたグラフから制御基準値を読出し、この値に対応した変速制御を実行することにより、変速比を段階的に変化させるように構成したため、低速領域においてエンジン回転数を迅速に増大させ、これによって大きな駆動力を発揮させて車体を迅速に加速することができるとともに、車速の増大に応じてエンジン回転数も増大させることができる。

【0034】したがって、エンジン回転数が増大することなく車速だけが増大するという事態が生じて乗員に違和感と与えられるのを防止しつつ、優れた加速応答性が得られ、しかもエンジン回転数が高回転領域に長時間に亘って維持されることに起因する騒音の発生を効果的に防止できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る無段変速機の変速制御装置を有する車両の駆動系統を示す概略図である。

【図2】上記変速制御装置の制御部の構成を示すブロック図である。

【図3】急加速要求時に使用される制御マップの一例を示すグラフである。

【図4】上記制御部における制御動作を示すフローチャートである。

【図5】急加速要求時に使用される制御マップの別の例を示すグラフである。

【図6】トロイダル型の無段変速機を備えた車両の駆動系統を示す概略図である。

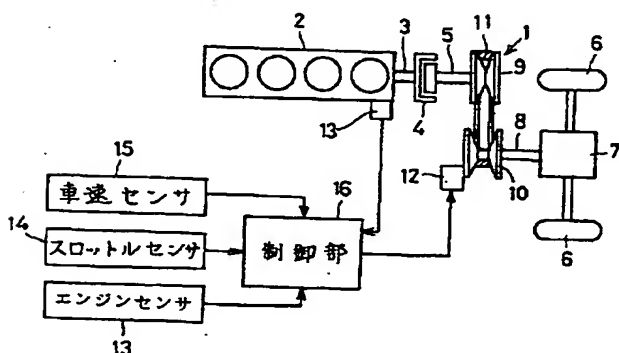
【図7】通常の変速制御時に使用される制御マップを示すグラフである。

【図8】急加速要求時に使用される制御マップの従来例を示すグラフである。

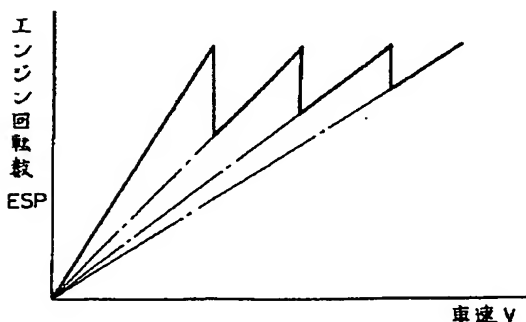
【符号の説明】

- 1 無段変速機
- 12 変速駆動部
- 17 基準値設定手段
- 18 変速制御手段
- 19 判定手段
- 20 急加速時制御手段
- 25 トロイダル型の変速機
- 26, 27 ディスク
- 28 ローラ

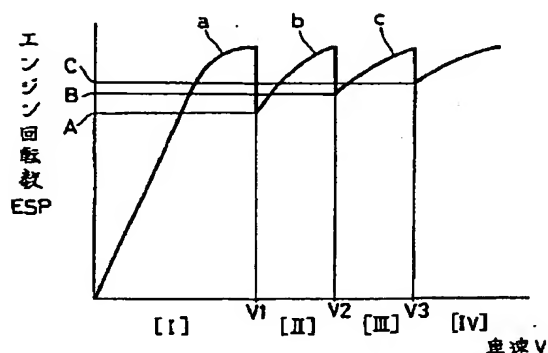
【図1】



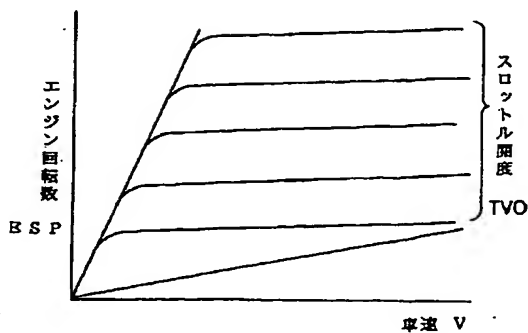
【図5】



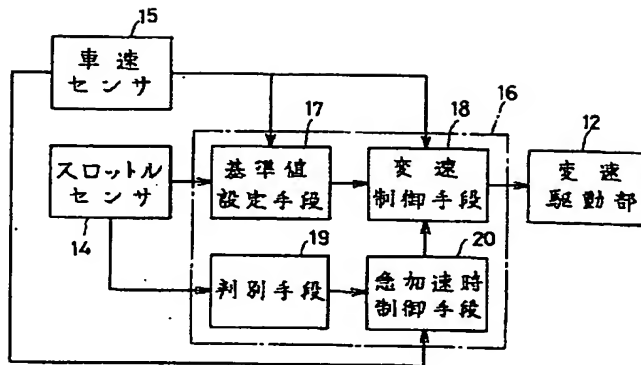
【図3】



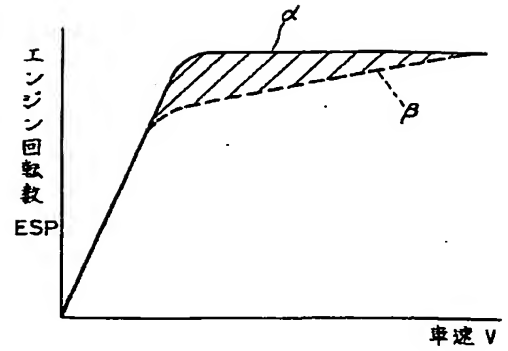
【図7】



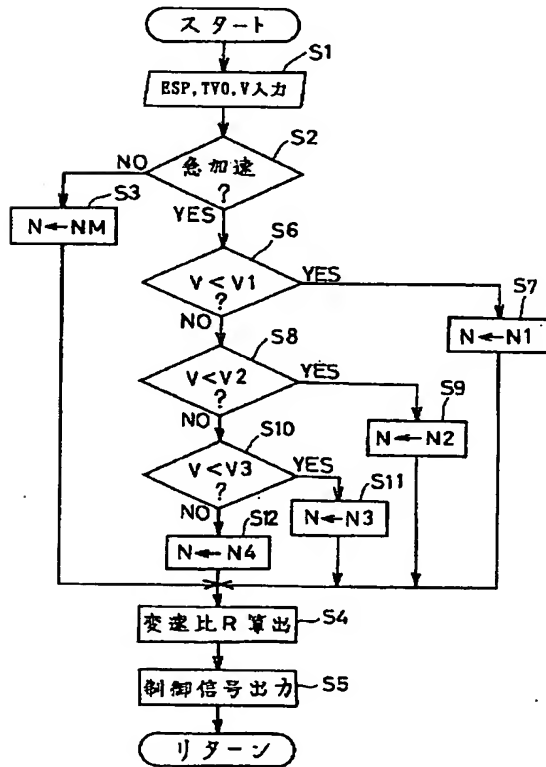
【図2】



【図8】



【図4】



【図 6】

